


PLATING METHOD AND ITS DEVICE FOR SEMICONDUCTOR WAFER

Patent number: JP10172974
Publication date: 1998-06-26
Inventor: WATANABE YUSUKE
Applicant: DENSO CORP
Classification:
 - international: H01L21/321; C25D5/08; C25D17/00
 - european:
Application number: JP19960346597 19961209
Priority number(s):

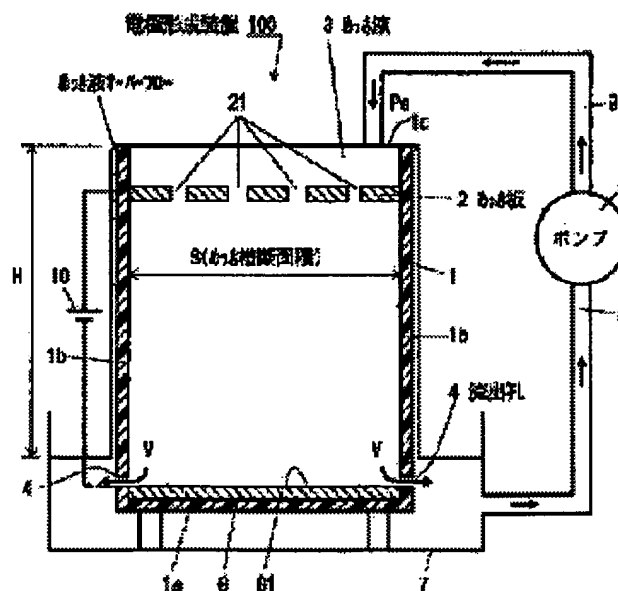
Also published as:

 JP10172974 (A)

Abstract of JP10172974

PROBLEM TO BE SOLVED: To uniformly form the diameter, height and composition of a bump electrode.

SOLUTION: An almost disk-like wafer 6 as a cathode is arranged in parallel at the base part 1a of a cylindrical plating tank 1, and the side parts are approximated to the inner faces of the plating tank 1. Plural slit-like flow-out holes 4 are provided on the side parts 1b of the plating tank 1 in heights which are almost equal to the height of the upper face part 61 of the wafer 6 in a circumferential direction. A plating board 2 as a mesh-like anode, which has almost the same shape as the wafer 6 and has plural hole parts 21, is horizontally arranged on the side of an opening face part 1c by facing the wafer 6, and the side part is approximated to the inner face of the plating tank 1. Plating liquid 3 is supplied in the plating tank 1 and a part overflows from the opening face part 1c. A water tank 7 is arranged below the plating tank 1 and plating liquid 3 flowing out from the flow-out holes 4, and the opening face part 1c is accumulated. The plating liquid 3 is drawn by a pump 5, it passes through pipes 8 and 9 and it is circularly supplied to the tank 1 from the opening face part 1c.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-172974

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 1 L 21/321
C 2 5 D 5/08
17/00

識別記号

F I
H 0 1 L 21/92 6 0 4 B
C 2 5 D 5/08
17/00 J
H 0 1 L 21/92 6 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-346597

(22) 出願日 平成8年(1996)12月9日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 渡辺 雄介

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

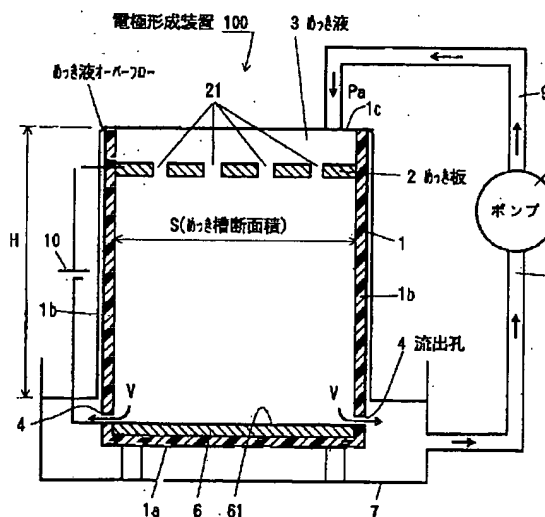
(74) 代理人 弁理士 藤谷 修

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハのめっき方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 バンプ電極の径、高さ及び組成を均一に形成すること。

【解決手段】 円筒状のめっき槽1の底面部1aに、カソードとしての略円板状のウエハ6が平行配置され、その側面部はめっき槽1の内側面に近接している。めっき槽1の側面部1bにはウエハ6の上面部61の高さと略等しい高さにスリット状の流出孔4が周方向に複数個設けられている。ウエハ6と略同形状で、複数の孔部21を有し、メッシュ状のアノードとしてのめっき板2は、ウエハ6と対向して開口面部1c側に水平に配置され、その側面部がめっき槽1の内側面に近接している。めっき槽1内にはめっき液3が供給され、その一部は開口面部1cよりオーバーフローする。めっき槽1の下方には貯水槽7が配置され、流出孔4及び開口面部1cから流出しためっき液3が蓄えられ、そのめっき液3はポンプ5により汲み上げられ、管8,9を通して開口面部1cからめっき槽1内に循環供給される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解めっき法により半導体ウエハにめっきを施す方法において、

めっき板を略水平に配設し、

前記めっき板に対して重力方向の下部側に前記めっき板に対向させて前記半導体ウエハを略水平に配設し、

めっき液に作用する重力を用いてめっき液の層流を重力方向下向きに形成し、前記半導体ウエハに対して層流を形成しながら、前記半導体ウエハをめっきすることを特徴とする半導体ウエハのめっき方法。

【請求項2】 前記めっき板と前記半導体ウエハとが略平行に配設されたことを特徴とする請求項1に記載の半導体ウエハのめっき方法。

【請求項3】 電解めっき法により半導体ウエハにめっきを施す装置において、

めっき液が満たされ、前記半導体ウエハを略水平に保持した筒状のめっき槽と、

前記めっき槽において、前記半導体ウエハに対して重力方向の上部側に前記半導体ウエハと対向させ、略水平に保持されためっき板と、

前記めっき槽の重力方向の下方側に形成され、前記めっき液を重力差により外部に放出し、前記半導体ウエハに対して前記めっき液の層流を形成するための流出孔と、前記流出孔から流出した前記めっき液を、前記めっき板に対して重力方向の上部側より前記めっき槽内に帰還させる循環供給手段とから成ることを特徴とする半導体ウエハのめっき装置。

【請求項4】 電解めっき法により半導体ウエハにめっきを施す装置において、

めっき液が満たされ、前記半導体ウエハを略水平に配設する底面部と、前記半導体ウエハの側面部に近接した側面部とから成る筒状のめっき槽と、

前記めっき槽において、前記半導体ウエハに対して重力方向の上部側において、前記半導体ウエハと対向して略水平に配置されためっき板と、

前記めっき槽の前記側面部において、前記半導体ウエハに近接した位置に形成され、前めっき液を重力差により外部に流出させる流出孔と、

前記流出孔から流出した前記めっき液を、前記めっき板に対して重力方向の上部側より前記めっき槽内に帰還させる循環供給手段とから成ることを特徴とする半導体ウエハのめっき装置。

【請求項5】 前記めっき板と前記半導体ウエハとが略平行に配設されたことを特徴とする請求項3又は4に記載の半導体ウエハのめっき装置。

【請求項6】 前記半導体ウエハ及び前記めっき板が略円板状を成し、前記めっき槽が略円筒状を成すことを特徴とする請求項3又は4に記載の半導体ウエハのめっき装置。

【請求項7】 前記流出孔が、前記半導体ウエハの上面

の重力方向における高さと同等しい高さに設けられたことを特徴とする請求項3又は4に記載の半導体ウエハのめっき装置。

【請求項8】 前記流出孔が、スリット状を成し、前記めっき槽の周方向に設けられたことを特徴とする請求項3又は4に記載の半導体ウエハのめっき装置。

【請求項9】 前記めっき板が、前記めっき液が通過可能にメッシュ状に形成されたことを特徴とする請求項3又は4に記載の半導体ウエハのめっき装置。

【請求項10】 前記めっき液の液位を調整することにより、前記流出孔近傍における前記めっき液の流速が所定速度に設定されたことを特徴とする請求項3又は4に記載の半導体ウエハのめっき装置。

【請求項11】 前記めっき槽に供給された前記めっき液の一部は、前記めっき槽において、前記めっき板に対して重力方向の上部側より外部に流出することで前記めっき液の流速が所定速度に設定されたことを特徴とする請求項10に記載の半導体ウエハのめっき装置。

【請求項12】 前記流出孔の断面積を調整することにより、前記流出孔近傍における前記めっき液の流速が所定速度に設定されたことを特徴とする請求項3又は4に記載の半導体ウエハのめっき装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解めっき法を用いて半導体ウエハ上にめっきを施す方法及びその装置に関する。特に、半導体ウエハ上にバンプ電極を形成する方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ウエハ上にはんだめっきを施し、はんだバンプを形成する技術では、例えば特開昭62-266851号公報に開示されている技術が知られている。この技術によるはんだバンプの形成方法を図6に示す。この技術では、ウエハ基板11上にアルミパッド電極12及びパッシベーション膜13を形成し、このパッシベーション膜13上にバリアメタル14を形成する。そして、厚膜液状レジストやドライフィルムレジスト16を塗布及びラミネートを実施して現像した後、バリアメタル14を電極として電解めっきを施す。これによりアルミパッド電極12上にはんだバンプ電極15を形成する(図6(a))。続いて、厚膜液状レジストやドライフィルムレジスト16を剥離すると共に、バリアメタル14をエッチングして除去することにより図6(b)に示される構造が得られる。さらに、リフロー工程を経て、図6(c)に示されるような半球上のバンプ構造が得られる。このようにしてはんだめっきによるはんだバンプ電極15の形成を行うことができる。このようなはんだバンプの形成は、例えば図7に示す装置を用いて行われる。即ち、めっき槽21内にめっき液23を入れ、平板状のはんだ板(アノード)22と平板状のウエ

ハ11とをそれらの面の方向が略重力方向となるように平行に対向配置してめっき液23内に浸し、めっき液23をめっき槽21の底部に設けられたスターラ24にて攪拌して層流を作り、めっき液23を電着面に供給する構成としている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記開示技術では、ウエハ11とはんだ板22とがめっき液23中に略重力方向に平行に対向配置されているので、ウエハ11とはんだ板22との間に作用する電気力線25は、図8に示されるようにウエハ11の端部に集中し、その電流密度はウエハ11の平坦部の約3倍になるので、約3倍の電流が集中する。この結果、電流密度に応じて付着するはんだ量が増加し、ウエハ11の端部におけるバンプ径及びバンプ高さが平坦部に比べて大きくなってしまおうという問題がある。さらに、Snイオンに比べてPbイオンの比重が大きいために上記開示技術を用いてバンプ電極を形成すると、重力の影響を受けてPbイオンが下に沈降してしまい、ウエハ11の重力方向の下側が上側に比べてはんだ組成（錫比）が小さくなる傾向にあり、バンプ電極を均一な組成比に形成することが困難である。

【0004】従って、本発明は、上記課題に鑑み、ウエハ全体に渡りめっき組成を均一にすることを目的とする。又、他の発明の目的は、ウエハの端部に集中して作用する電気力線を緩和し、バンプ電極の径、高さを均一に形成できるようにすることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の手段を採用することができる。この手段によると、めっき板を略水平に配設し、めっき板に対して重力方向の下部側にめっき板に対向させて半導体ウエハを略水平に配設する。そして、めっき液に作用する重力を用いてめっき液の層流を重力方向下向きに形成して、半導体ウエハに対して層流を形成しながら半導体ウエハにめっきを施す。このめっき法により半導体ウエハを略水平方向に配設し、重力方向にめっき液の層流を形成してめっきを行うことで、半導体ウエハ上に均一な組成及び厚さの一定なめっきを形成することができる。又、半導体ウエハがめっき板に対して重力方向の下部側に配設してめっきを行うことにより、めっき時に発生する泡等の影響を受けることがなく、高品質なめっきを形成することが可能である。

【0006】請求項2に記載の手段によれば、めっき板と半導体ウエハとが略平行に配設されることにより、半導体ウエハ上に形成されるめっきの組成及び厚さをより均一にすることができる。

【0007】請求項3に記載の手段によれば、めっき液が満たされた筒状のめっき槽内に半導体ウエハが略水平に保持され、半導体ウエハに対して重力方向の上部側に

半導体ウエハと対向してめっき板が略水平に保持される。そして、めっき槽の重力方向下方側に、めっき液を重力差により外部に流出させ、半導体ウエハに対してめっき液の層流を形成するための流出孔が設けられ、流出孔から流出しためっき液は循環供給手段によりめっき板に対して重力方向の上部側よりめっき槽内に帰還される。この装置構成により、半導体ウエハが略水平方向に配設され、半導体ウエハに対してめっき液の層流が形成されるので、半導体ウエハ上に形成されるめっきの組成を均一にし、厚さを一定にすることができる。又、半導体ウエハがめっき槽内において、めっき板に対して重力方向の下部側に配置されるので、半導体ウエハが泡等による影響を受けることがなく、高品質なめっきを得ることができる。

【0008】請求項4に記載の手段によれば、めっき液が満たされる筒状のめっき槽の底面部に略水平に半導体ウエハが配設され、半導体ウエハの側面部がめっき槽の側面部に近接している。又、めっき槽において、半導体ウエハに対して重力方向の上部側には半導体ウエハと対向してめっき板が略水平に配置される。めっき槽の側面部には半導体ウエハに近接した位置に流出孔が設けられ、この流出孔から重力差によりめっき液が外部に流出し、流出しためっき液は循環供給手段によりめっき板に対して重力方向の上部側よりめっき槽内に帰還される。この装置構成により、半導体ウエハの側面部とめっき槽の側面部とが近接して配置されるので、めっき槽及びその外側の空気の誘電率は水に比べて非常に小さく、半導体ウエハとめっき板との間に作用する電気力線はめっき槽の外部に漏れることがなく、見かけ上はめっき槽内のみに電気力線が作用する。よって、半導体ウエハの端部に作用する電気力線が低減し、半導体ウエハの端部における電流密度をその中央部における電流密度と同程度にすることができ、形成されるめっきの高さ及び径を均一に形成することが可能となる。又、半導体ウエハがめっき槽の底面部に配置されるので、半導体ウエハはめっき槽内のめっき液面に発生する泡等の影響を受けることがなく、良好な品質のめっきが得られる。

【0009】請求項5に記載の手段によれば、めっき板と半導体ウエハとが略平行に配設されることにより、めっきの高さ、径及び組成をより均一に形成できる。

【0010】請求項6に記載の手段によれば、半導体ウエハ及びめっき板が略円板状を成し、めっき槽が略円筒状を成すことにより、半導体ウエハの端部に集中して作用する電気力線をより緩和することができる。

【0011】請求項7に記載の手段によれば、流出孔が半導体ウエハの上面の重力方向における高さと同程度の高さに設けられることにより、半導体ウエハ上にめっき液の層流を良好に形成することができる。

【0012】請求項8に記載の手段によれば、スリット状の流出孔が周方向に設けられることにより、めっき槽

内のめっき液を良好に流出させることができる。

【0013】請求項9に記載の手段によれば、めっき板はメッシュ状に形成されることにより、めっき液がめっき板内を通過することができるので、めっき槽内におけるめっき液の流れが良くなり、より良好な層流を得ることができる。

【0014】請求項10に記載の手段によれば、めっき液の液位を調整することにより、流出孔近傍におけるめっき液の流速を所定速度に設定することができ、より良好な品質のめっきを得ることができる。

【0015】請求項11に記載の手段によれば、めっき槽に供給されためっき液の一部が、めっき板に対して重力方向の上部側より外部に流出することにより、めっき液の外部への流出位置を所定の高さに設定しておけば、常に、めっき液の液位を一定に保持することができ、めっき液の流速を所定速度に容易に設定することが可能となる。

【0016】請求項12に記載の手段によれば、流出孔の断面積を調整することにより、流出孔近傍におけるめっき液の流速を所定速度に設定することができ、請求項9に記載の手段と同等の効果を達成することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体的な実施例に基づいて説明する。図1は、本発明の具体的な実施例に係わる電極形成装置100の構成を示した模式図である。めっき槽1は、樹脂材（プラスチック）から成り、円筒形状を成し、底面部1aに対向して重力方向の上側に開口面部1cを有している。又、めっき槽1の側面部1bには、めっき液3を流出させるためにスリット状の流出孔4が周方向に複数個設けられている。底面部1a上にはカソードとしてのウエハ（基板）6が配置され、電源10の陰極側と接続されている。流出孔4は、ウエハ6の上面部61の重力方向における高さと同程度の高さに設けられている。ウエハ6は、略円板状を成し、その上面部61には図2に示されるように所定のバンプ形成パターン6aが形成されている。又、ウエハ6の側面部は、めっき槽1の内側面に近接して配置されている。アノードとしての40%Sn-60%Pbから成るめっき板2は、ウエハ6と略同等の形状を成し、ウエハ6に略平行に対向して配設され、電源10の陽極側と接続されている。このめっき板2は、メッシュ状を成し、複数個の孔部21が形成されており、ウエハ6に対向して開口面部1c側に配置され、その側面部がめっき槽1の内側面に近接している。

【0018】めっき槽1の重力方向下方には貯水槽7が配置されており、流出孔4及び開口面部1cから重力により自然流出しためっき液3が蓄えられる。この貯水槽7には、管8、ポンプ5及び管9が接続されており、管9の吐出口はめっき槽1の開口面部1cに配置されている。これにより、ポンプ5により汲み上げられた貯水槽

7内のめっき液3は、管9を介して開口面部1cよりめっき槽1内に供給される構成となっている。貯水槽7、ポンプ5及び管8、9が請求項でいうところの循環供給手段に相当する。ポンプ5は、貯水槽7内のめっき液3をめっき槽1内に供給できるだけの揚程を有していれば、渦巻型、往復型のいずれの型でもよい。尚、この電極形成装置100では、管9により供給されためっき液3の一部が、めっき槽1の開口面部1cから外側面をつたってオーバーフローする構成としている。又、めっき液3は、遊離酸浴（アルカノールスルホン酸）又は硼弗酸浴から構成されている。

【0019】この電極形成装置100では、管9よりめっき液3がめっき槽1内に供給されると、めっき液3はめっき板2の孔部を通して重力方向下方に流れ込み、めっき液3の一部は開口面部1cより側面部1bの外側面をつたってオーバーフローする。めっき槽1内のめっき液3は、ウエハ6の上面部61の重力方向における高さと同程度の高さに設けられた流出孔4から外部に流出する。流出孔4から流出しためっき液3と開口面部1cからオーバーフローしためっき液3は、貯水槽7内に蓄えられる。そして、ポンプ5により吸引され、管8、9を通して再びめっき槽1内に供給される。このようにめっき液3をめっき槽1内に循環供給しながら電解めっきを行うことにより、ウエハ6の上面部61にはんだバンプ電極が所定のパターンで形成される。

【0020】電極形成装置100では、円筒状のめっき槽1の底面部1aに略円板形状のウエハ6を、その側面部がめっき槽1の内側面に近接するように配置し、このウエハ6に対向してめっき板2を開口面部1c側に配置することにより、めっき槽1及びその外側の空気の誘電率 ϵ_v 、 ϵ_a がめっき液3の誘電率 ϵ_l に比較して非常に小さく、 $\epsilon_a < \epsilon_v \ll \epsilon_l$ の関係があることから、ウエハ6とめっき板2との間に作用する電気力線のめっき槽1の外部への漏れが小さくなる。このときのウエハ6とめっき板2との間に作用する電気力線の作用状態を図3に示すが、電気力線はめっき槽1内のみに作用するので、ウエハ6の端部に電気力線が集中して作用することがなく、電解めっきによりウエハ6上に形成されるバンプの高さ及び径をほぼ均一にすることができる。又、ウエハ6がめっき槽1の底面部1aに平行に対向配置しているため、各部分での重力方向における高さが等しく、重力によるイオン分布密度が等しくなるため、従来の構成のようにウエハの重力方向の下側と上側とはんだ組成が異なることがなく、はんだ組成をほぼ均一に形成することが可能である。又、ウエハ6がめっき槽1の底面部1aに配置されるので、電解めっき時にめっき液3の表面に発生する泡によるバンプ電極の形状不良を防止することができる。この泡は、ポンプ5によるもの、 $2H^+ \rightarrow O_2 + 4e^-$ の化学反応によりめっき時にアノード側から発生する酸素によるもの、 $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ の化学反応に

よりカソード側から発生する水素によるものなどが考えられるが、ウエハ6を底面部1aに平行配置することで、これら泡による影響を排除することができる。

【0021】又、流出孔4がウエハ6の上面部61の重力方向における高さと同等しい高さに設けられているので、重力による自然放出を用いているのでウエハ6上にめっき液3の層流を一樣に形成することができ、ポンプ電極の組成比の均一化及び厚さの均一化を図ることができる。又、流出孔4近傍のめっき液3の流速は、めっき槽1内のめっき液3の液位を変化させることにより任意

$$Pa/\rho + gH = Pa/\rho + (1/2)v^2$$

【0023】式(1)を流速vについて解くと式(2)が得られる。

$$v = (2gH)^{1/2}$$

【0024】式(2)より、めっき槽1内のめっき液3の液位を変化させることで、流出孔4近傍におけるめっき液3の流速を所望の値に設定することができる。又、本実施例では、めっき液3の一部が開口面部1cよりオーバーフローする構成としているので、常に、めっき液3の液位を一定に保持することができ、めっき槽1の高さを予め適切な値に設定しておけば、容易にめっき槽1内のめっき液3の液位を一定に保持することが可能である。このように、めっき液3の一部を開口面部1cよりオーバーフローさせ、めっき液3の液位を一定に保持することで、流出孔4近傍のめっき液3の流速を所望の速度に保持することができる。これにより、ウエハ6上のめっき液3の層流速度を所望の値にすることでき、時間的に安定した層流を形成することができ、ポンプ電極の品質向上に寄与することができる。

【0025】上記の図1に示す電極形成装置100では、ウエハ6をその側面部をめっき槽1の側面部1bに近接して底面部1a上に配置し、側面部1bに流出孔4を設けた構成としたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図4に上記実施例の変形例を示すが、めっき槽1の底面部1aの重力方向上方に金属から成り、円板状のサセプタ40を略水平に配設し、このサセプタ40上にウエハ6を配置する構成としてもよい。サセプタ40はめっき槽1の内径より小さい径を有し、上面に凹部41が形成され、この凹部41上にウエハ6が配置される。これによりウエハ6の周囲にサセプタ40の凸部42が配置される。サセプタ40とめっき槽1の側面部1bとの間には、めっき液3が通過できる通路43が設けられており、めっき槽1内のめっき液3は底面部1aに設けられた流出孔4から外部に流出される。このようにして電極形成装置101が形成されている。

【0026】図4に示す構成とすることで、めっき板2とサセプタ40の周囲の凸部42の間にも電気力線が作用するので、めっき板2とウエハ6の端部との間に作用する電気力線を緩和することができ、ウエハ6の端部における電気力線密度を中央部における密度と同等しく

の速度に設定することができる。即ち、大気圧をPa、めっき液3の密度を ρ 、重力加速度をg、流出孔4近傍におけるめっき液3の流速をv、貯水槽7内のめっき液3の液位を基準としためっき槽1内におけるめっき液3の液位の高さをHとし、流出孔4の断面積sが開口面部1cの面積Sに比較して微小であると仮定すると、ベルヌーイの定理より式(1)が成立する。

【0022】

【数1】

— (1)

【数2】

— (2)

均一にできる。この結果、ポンプ電極の高さ及び径を均一に形成することができる。又、めっき槽1内のめっき液3はサセプタ40と側面部1bとの間の通路43を通過して底面部1aに設けられた流出孔4から流出するので、めっき液3の重力による均一で様な層流を形成することが可能である。このように図4に示す電極形成装置101により図1に示す装置100と同等の効果を達成することができる。又、図4では、サセプタ40とめっき槽1の側面部1bとの間に通路43を設けた構成としたが、サセプタ40とめっき槽1との間に通路を設けず、サセプタ40の凸部42に貫通孔を設け、それを通路として用いてもよい。

【0027】上記実施例では、スリット状の流出孔4を周方向に複数個設けた構成としたが、開口幅の大きい流出孔4を対向して設けた構成としてもよい。この場合のめっき槽1の模式的断面図を図5(a)に示す。又、図5(b)にその模式的断面図を示すように比較的開口幅の大きい4つの流出孔4を略等間隔で設けた構成としてもよい。

【0028】上記実施例では、主としてめっき槽1内のめっき液3の液位を調整することにより、流出孔4近傍のめっき液3の流速を所望の値に設定する構成としたが、所定断面積のオリフィスなどを流出孔4に装着して流出孔4の断面積を調整することで、めっき液3の流速を所望の値に設定する構成としてもよい。又、上記実施例では、電極形成装置100を用いてはんだポンプ電極を形成する場合について説明したが、アルミニウム(Al)や銅(Cu)など他の金属材料を用いた電解めっき法によるポンプ電極形成に適用することができ、これにより他の組成から成るポンプ電極の高さ及び径を均一に形成することが可能となる。尚、上記実施例では、めっき板2及び半導体ウエハ6を重力方向に対して直角となるように配置したが、これに限られるものではない。ウエハ6の表面に発生する泡がウエハ6の表面に滞留しない程度であれば、重力方向に対して斜めに配置してもよい。又、このような場合には、適宜ウエハ6を回転させることに

よりウエハ6の表面全体に略均一にめっき液が触れるようにすることが望ましい。

【0029】上記に示されるように、本発明によれば、重力を用いてめっき液の層流を形成し、円筒状のめっき槽の底面にウエハを水平配置し、そのウエハに対向してめっき板を重力方向の上方に水平配置することにより、めっき組成を均一にし、厚さを一様に形成することができる。又、別の発明によれば、ウエハの側面部にめっき槽の側面部に近接させることで、ウエハの端部に集中して作用する電気力線を緩和させ、ウエハ端部でのめっき厚さを中央部と略等しく均一に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の具体的な実施例に係わる電極形成装置の構成を示した模式図。

【図2】本発明の具体的な実施例に係わる電極形成装置において、基板上に形成されるパンプの形成パターンを示した模式図。

【図3】本発明の具体的な実施例に係わる電極形成装置において、めっき板とウエハとの間に作用する電気力線を示した模式図。

【図4】本発明の具体的な他の実施例に係わる電極形成装置の構成を示した模式図。

【図5】本発明の具体的な実施例に係わる電極形成装置において、めっき槽に形成された流出孔の変形例を示した模式的断面図。

【図6】従来のパンプ電極の形成方法を示した模式図。

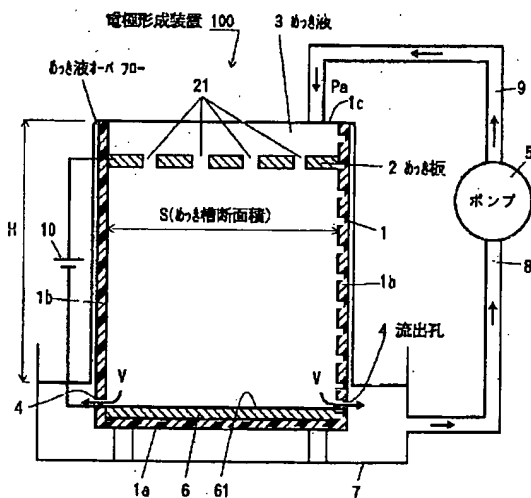
【図7】従来の電極形成装置の構成を示した模式図。

【図8】はんだ板とウエハとが平行配置されたときに作用する電気力線を示した模式図。

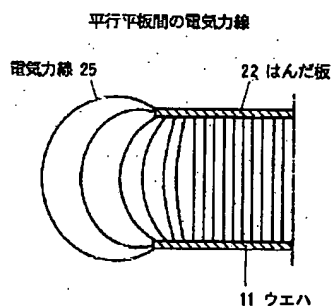
【符号の説明】

- | | |
|---------|--------|
| 1 | めっき槽 |
| 2 | めっき板 |
| 3 | めっき液 |
| 4 | 流出孔 |
| 5 | ポンプ |
| 6 | ウエハ |
| 7 | 貯水槽 |
| 8、9 | 管 |
| 10 | 電源 |
| 40 | サセプタ |
| 100、101 | 電極形成装置 |

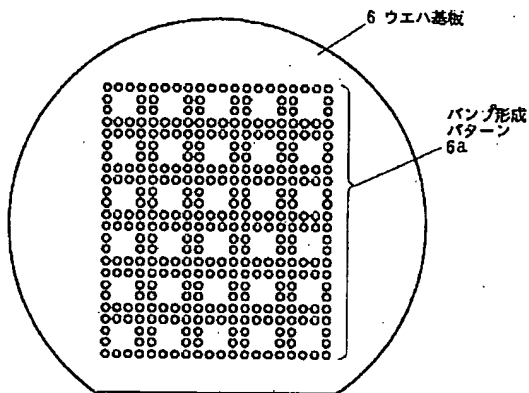
【図1】



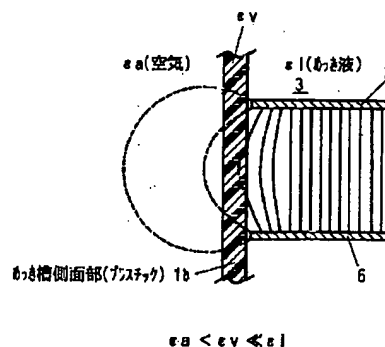
【図8】



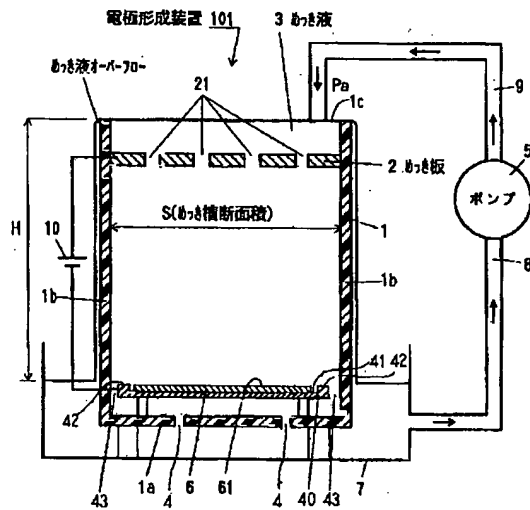
【図2】



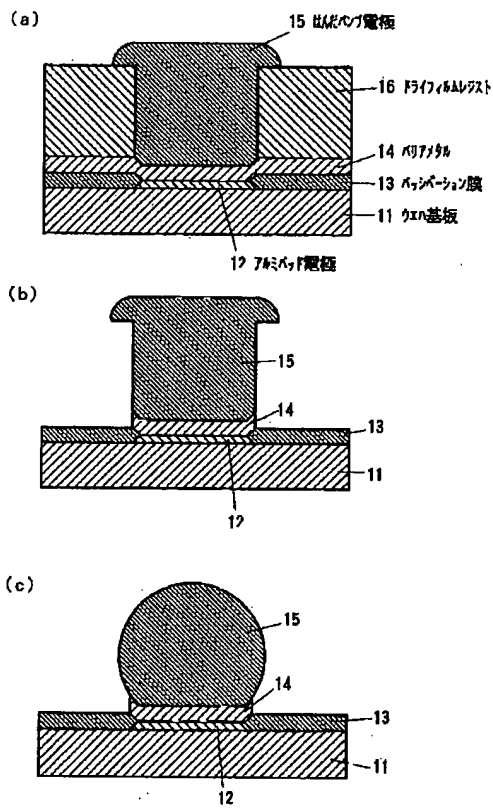
【図3】



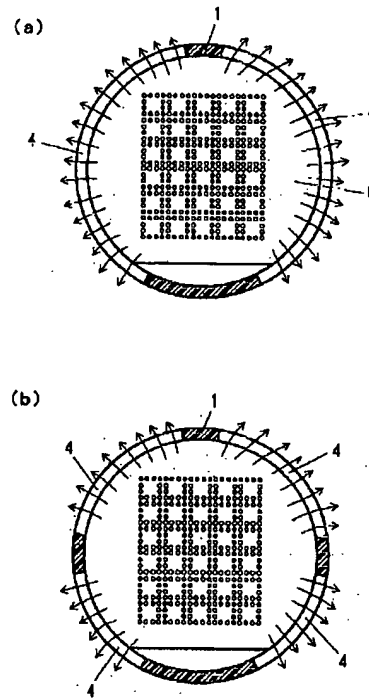
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

